

Институт биологии южных морей имени А. О. Ковалевского РАН

PONTUS EUXINUS  
ПОНТ ЭВКСИНСКИЙ : XI



## ПОНТ ЭВКСИНСКИЙ – 2019

XI Всероссийская научно-практическая конференция для молодых  
учёных по проблемам водных экосистем,

посвященная памяти д.б.н., проф. С. Б. Гулина

*Материалы конференции*

Севастополь, 23–27 сентября 2019 г.

Севастополь  
ФИЦ ИнБЮМ

2019

**МИКРОЭЛЕМЕНТЫ В ТКАНЯХ И ОРГАНАХ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ  
ГИДРОБИОНТОВ ЗАЛИВА ПЕТРА ВЕЛИКОГО ЯПОНСКОГО МОРЯ**

Лебедев Л.Е.

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет,  
г. Владивосток

*Ключевые слова: рыбы, двусторчатые моллюски, органы и ткани, промысловые и культивируемые гидробионты, микроэлементный состав, тяжелые металлы, залив Петра Великого, Японское море*

Микроэлементы в органах и тканях гидробионтов представлены, прежде всего, металлами. Многие из них необходимы для нормальной жизнедеятельности. Однако при повышенном содержании микроэлементы могут быть токсичны для организмов, поэтому их концентрация контролируется. Опыт наблюдения за уровнем загрязнения гидробионтов металлами в дальневосточных морях, по сравнению с мировым, пока незначителен. Основные исследования проводятся в Институтах химии, географии и океанологии ДВО РАН, ТИНРО-Центре; ДВФУ и Дальрыбвтузе [1].

Цель работы - обобщить данные по микроэлементному составу и выявить некоторые особенности распределения тяжелых металлов в тканях промысловых гидробионтов на примере рыб и двусторчатых моллюсков зал. Петра Великого.

Среди морских рыб залива исследованы некоторые промысловые виды сем. Clupeidae (Сельдевые), Gadidae (Тресковые), Pleuronectidae (Камбаловые), Hexagrammidae (Терпуговые), Osmeridae (Корюшковые) и Salmonidae (Лососевые) [1, 2]. Установлено, что преобладающими металлами в печени являются Fe, Cu, Cd, Pb и Hg; в гонадах - Zn и Cu; в чешуе, коже, жабрах - Zn, Mn и Sr; в мышцах и костях - Fe, Zn, Cu, Hg и Mn. При этом, планктофаг - тихоокеанская сельдь, отличалась повышенными концентрациями Cu, Fe в мышцах и Zn, Cd, Hg в печени. Для бентофага, полосатой камбалы, характерны самые высокие концентрации Fe в печени и Mn в костях и жабрах. В мышцах планктофага тихоокеанской сельди и пелагического хищника тихоокеанского минтая преобладает Fe. В тканях и органах полифага, желтоперой камбалы, концентрации Fe и Zn были близки [1].

В органах рыб-бентофагов (палтусовидная и остроголовая камбалы) по уровню накопления лидируют: Fe - в жабрах, мышцах, печени, костях, коже; Zn - в гонадах. В печени найдено максимальное количество Fe и Cu. В жабрах наваги и камбалы содержится значительное количество Ca, P, Fe, Sr, K и Zn. Три элемента, Zn, Cu и Fe, присутствуют во всех тканях рыб: жабрах, печени и мышцах. У пелагических хищников (тихоокеанский минтай и краснотелая краснопёрка) отмечен довольно высокий уровень содержания Fe, Cu и Zn в печени и гонаде, а самые низкие их концентрации характерны для мышечной ткани [2, 3].

Таким образом, распределение тяжелых металлов в тканях и органах рыб зал. Петра Великого неравномерно и зависит от типа питания. У планктонных видов в коже и чешуе накапливается преимущественно Zn, а у бентонных - более тяжелые элементы: Mn, Ni, Cd. В гонадах у планктофагов лидирующим металлом также является Zn, тогда как у бентофагов - Cu. В костях планктонных рыб накапливается Mn, а в костях бентонных - нет. В мышцах у планктофагов много Fe и Cu, а у бентофагов - Zn, Mn и Cu.

Определено, что концентрации тяжелых металлов в тканях рыб из зал. Петра Великого ниже, чем таковых из урбанизированных, промышленно развитых прибрежных акваторий, и выше, чем у рыб из заповедных акваторий [1].

Среди двустворчатых моллюсков исследованы промысловые и потенциально промысловые виды семейств Mytilidae (Мидии), Ostreidae (Устрицы), Pectinidae (Морские гребешки) и Arcidae (Арки) [1, 3].

Среди моллюсков, в гепатопанкреасе преобладающими элементами являются Cu, Zn и Rb, в жабрах - Cu, Zn, Fe и Pb, в мантии - Fe, Pb и Zn. Отдельные виды по-разному аккумулируют те или иные металлы. Отмечено высокое содержание Cd в органах приморского гребешка и анадары Броутона, Zn и Cu - в тканях гигантской устрицы, повышенное содержание Pb - в тканях тихоокеанской мидии из Амурского залива [1].

В 2011 г. в б. Северная Славянского залива (залив Ветра Великого) изучен микроэлементный состав твердых и мягких тканей сеголеток приморского гребешка и тихоокеанской мидии. Показано, что содержание Fe, Zn, Cu в мускуле гребешка в 2 раза больше, а Ca в 2 раза меньше, чем в мускуле мидии. В раковине мидии Sr в 1,5 раза больше, чем в раковине гребешка. Содержание Fe в мускуле гребешка в 3 раза больше, чем в мягких тканях мидии. Содержание Zn и Cu в мягких тканях гребешка в 2 раза больше, чем в тканях мидии. Но концентрация Zn на 2 порядка больше, чем концентрация Cu, в тканях мидии и на 3 порядка больше - в мускуле гребешка. Содержание Mn в мягких тканях гребешка значительно больше концентраций Cu и Cd. Это прослеживается и для ряда приморских видов рыб, указывает на изменение среды обитания и может свидетельствовать о пребывании гребешка в условиях дефицита O<sub>2</sub> [1].

В тканях 3-летнего товарного гребешка из б. Северная высокие концентрации Mn и Zn выявлены в жабрах, непрерывно контактирующих со средой. В гепатопанкреасе, органе депонирования, участвующем также в процессах детоксикации, отмечено наибольшее содержание Cu, Cd, Pb. В мускуле приморского гребешка уровни содержания всех микроэлементов самые низкие [1].

Таким образом, исследованиями промысловых гидробионтов зал. Петра Великого показано, что биофильные металлы аккумулируются в основном теми органами, работу которых они обеспечивают. Наибольшие концентрации Cu отмечаются в печени, Zn - в гонадах, Fe - в мышцах и жабрах. Металлы депонируются печенью и накапливаются в костях и мышцах бентоядных рыб, а также в раковинах и мягких тканях неподвижных моллюсков Bivalvia;. Концентрации микроэлементов в тканях Bivalvia и рыб коррелируют с их содержанием в водной толще или донных отложениях. Рыбы-бентофаги сильнее аккумулируют тяжелые металлы, планктофаги и пелагические хищники - биоэлементы, а полифаги характеризуются самыми низкими уровнями концентраций всех элементов.

НИР № 728/2019, грант ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз».

### Список литературы

1. Лебедев Л. Е. Микроэлементный состав промысловых рыб и моллюсков дальневосточных морей и их бассейнов // Рыболовство – аквакультура : материалы IV Междунар. науч.-техн. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых, Владивосток, 17-18 апреля 2018 г. Владивосток : Дальрыбвтуз, 2018. С. 211–217.
2. Жадько Е. А., Стеблевская Н. И., Полякова Н. В., Чусовитина С. В. Микроэлементы в тканях некоторых видов гидробионтов залива Петра Великого // Научные труды Дальрыбвтуза, 2013. Т. 30. С. 19–27.
3. Стеблевская Н. И., Полякова Н. В., Жадько Е. А., Чусовитина С. В. Микроэлементный состав сеголеток приморского гребешка и тихоокеанской мидии залива Петра Великого (Японское море) // Проблемы региональной экологии. 2015. № 2. С. 103–106.